



## **Análisis Predio 1336-1** **Comuna de San Carlos - Región de Ñuble** **ETAPA II**

Elaborada por: Nicol Barriga Ávila, Cristóbal Puelma Jirón Departamento de Fiscalización-Nivel Central Unidad Gestión Tecnológica del Agua	N° Minuta: 80
	N° Proceso: 15443292
	Fecha: septiembre de 2021

La presente minuta se enmarca en la etapa II de la metodología “Determinación de áreas prioritarias para la fiscalización de extracciones no autorizadas de aguas mediante SIG y Teledetección”, la cual en base a información secundaria (imágenes satelitales, bases de datos, entre otros), permite diferenciar espacialmente donde existirían antecedentes fundados para iniciar procesos de fiscalización.

Mediante la etapa que se aborda en la presente minuta, se busca mejorar el análisis en los predios identificados como prioridad para fiscalizar en la etapa I, reduciendo la incertidumbre por el uso de información secundaria.

A continuación, se aprecian los resultados de la etapa I para el cuadrante F89 - San Nicolás, marcando particularmente el predio 1336-1 de la Figura 1 según CIREN-SII (2016) que se analiza en la presente minuta, de categoría muy urgente consecuencia del denominado “Índice de Urgencia a la Fiscalización”, el cual se aborda en particular por la magnitud del balance negativo, extensión de la superficie regada del predio y dada la cercanía de 800 m aproximadamente a la APR del Comité de Agua Potable Rural de Junquillo (Código de Expediente: ND-0801-9221).

Es importante destacar que el predio Rol 1336-1 se analizará en conjunto con los predios contiguos Rol 1336-37 y Rol 1336-2 (predios anexados), ya que, en base a análisis de información, poseen el mismo dueño y las superficies cultivadas son contiguas en dichos predios. El dueño del predio con su información se detalla en la sección correspondiente.



**Figura 1.** Resultado Etapa I, cuadrante F089 - San Nicolás. Fuente: Elaboración propia.

- **Análisis general del uso de suelo agrícola:**

Los predios con los Roles (1336-1, 1336-2 y 1337-37) tienen una superficie total de 268,33 Há, de las cuales el 100% corresponden a uso de suelo agrícola, según la clasificación de CONAF 2015, lo cual se señala para dimensionar el caso a analizar.

La superficie de uso agrícola del predio se compone de cultivos los cuales podrían ser cereales (en base a fotointerpretación de Google Earth). La superficie cultivada se muestra en la Figura 2.



**Figura 2.** Imagen Google Earth del predio (línea roja) en febrero 2021, donde se aprecia la superficie cultivada. Fuente: Google Earth.

- **Antecedentes asociados a los números de rol (1336-1, 1336-2 y 1337-37):**

Conforme a la información predial con que cuenta el Servicio, junto a los datos disponibles en el Servicio de Impuestos Internos, se puede señalar la información que indica la Tabla 1.

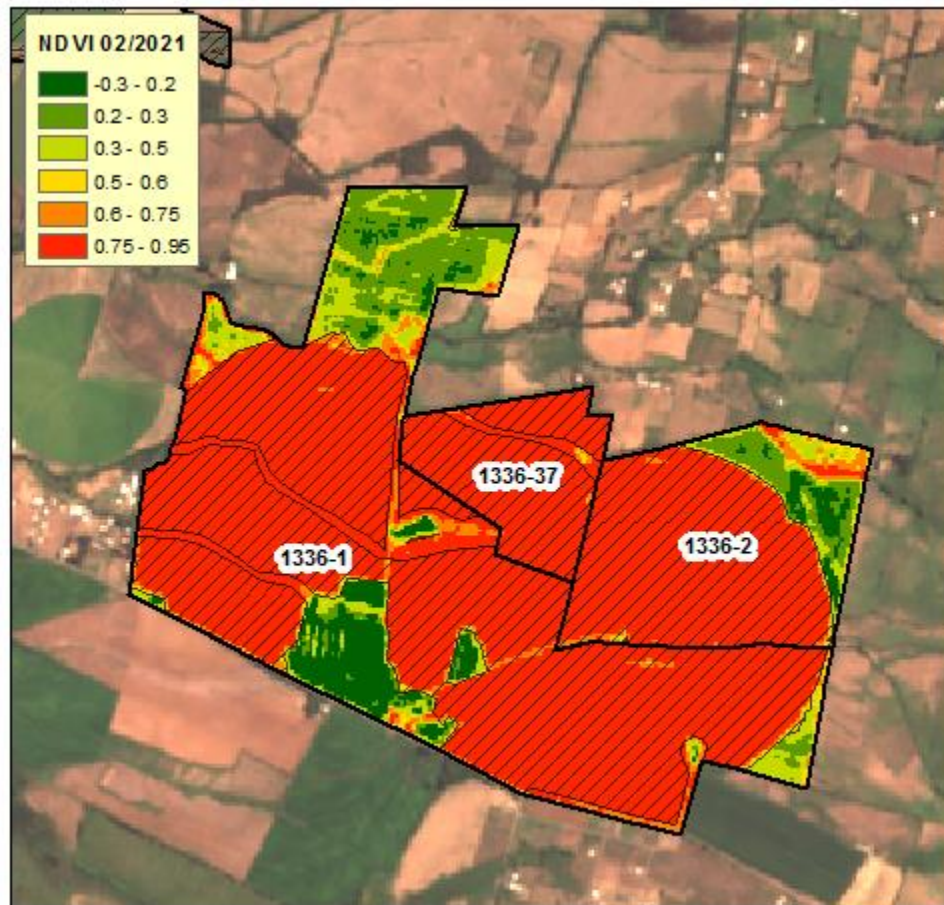
**Tabla 1.** Antecedentes del propietario de los predios en análisis

Rol	Dirección o nombre de la propiedad	Razón Social	Rut	Ubicación	Destino
1336-1	Fundo Porvenir Camino Junquillo	Agrícola Trilico Limitada	76.084.753-4	Rural	Agrícola
1336-2	Parcela A Fundo La Merced Quinquihua				
1336-37	Las viente y cuatro				

Adicionalmente se puede mencionar del rut asociado a la persona jurídica Agrícola Trilico Limitada, que el rubro inscrito es Agricultura, ganadería caza y silvicultura, subrubro Cultivo de producción agrícola en combinación con cría de animales.

### - Caracterización superficie cultivada:

De acuerdo a la estimación de NDVI mediante imágenes satelitales Sentinel 2, la superficie vigorosa determinado por un NDVI mayor a 0.5 y posterior corrección con fotointerpretación, asciende a una magnitud total de 197,13 hectáreas, distribuidas según se observa en la Figura 3 (área achurada). Esta estimación de área se asumirá como la superficie de riego de los predios en análisis.



**Figura 3.** Superficie cultivada en el predio (área achurada), según estimación NDVI.

### - Caracterización de la demanda de agua

Hoy en día la información satelital nos permite tener una aproximación a la demanda de recursos hídricos diferenciada espacialmente. Si bien existen limitantes en torno al tamaño del pixel, el uso de esta información contribuye a mesurar la demanda, para así realizar un análisis de sensibilidad respecto a otros métodos de estimación, como lo es la tabla de equivalencia enunciada en el DS 743/2005 del Ministerio de Obras Públicas.

Se procedió a calcular la Evapotranspiración de cultivo (ETc) bajo condiciones estándar siguiendo la metodología propuesta por FAO 56, la cual asume que no existen limitaciones en el desarrollo del cultivo debido a estrés hídrico o salino, densidad del cultivo, plagas y enfermedades, presencia de

malezas o baja fertilidad. El valor de  $ET_c$  es calculado a través del enfoque del coeficiente de cultivo ( $K_c$ ), donde los efectos de las condiciones del tiempo atmosférico son incorporados en  $ET_0$  (Evapotranspiración de Referencia) y las características del cultivo son incorporadas en  $K_c$ , como se muestra en la siguiente ecuación:

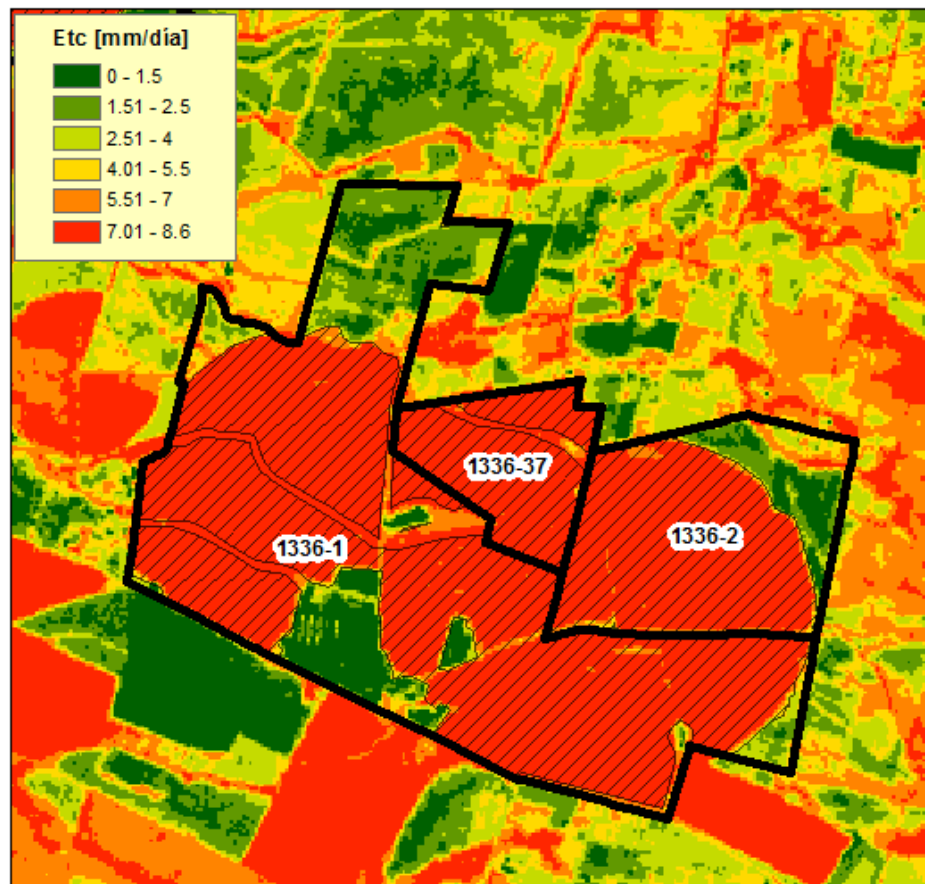
$$ET_c = K_c * ET_0$$

El valor de  $K_c$  se obtiene mediante una imagen satelital en un mes de alta vigorosidad del cultivo dentro de la última temporada (verano 2021), en este caso de una imagen Sentinel 2 de febrero 2021. En base a dicha imagen satelital se obtiene el NDVI el cual es insumo para la siguiente fórmula (INIA, 2019):

$$K_c = 1,44 * NDVI - 0,1$$

Luego la  $ET_0$  se obtiene mediante la interfaz EEFLUX (Earth Engine Evapotranspiration Flux), la cual es calculada a través de la ecuación de Penman Monteith con datos climáticos globales.

El resultado de  $ET_c$ , es decir, la demanda hídrica del cultivo [mm/día] se muestra a continuación, calculado sobre el área agrícola y regada del predio (Figura 4), siendo rojo aquellos lugares con mayor demanda de agua.



**Figura 4.** Demanda hídrica del predio en análisis.



Finalmente, se procedió a estimar la demanda hídrica total del cultivo, es decir la sumatoria del área regada del predio, cuyo resultado corresponde a una demanda de 174,96 l/s.

El método de riego utilizado en la superficie de análisis es por pivote central, dada la forma del cultivo, para lo cual se asume una eficiencia de riego en torno al 85%, justificándose una demanda teórica de la superficie cultivada del predio del orden de 201,20 l/s.

Por otra parte, según lo estipulado en la Tabla de equivalencias entre caudales de agua y usos del Decreto 743/2005 MOP, y considerando la superficie regada de 197,13 hectáreas, y una relación de 15.000 m<sup>3</sup>/há/año, se tiene que el predio en cuestión demanda aproximadamente 93,76 l/s.

Por tanto, considerando que el Decreto 743 es una estimación media anual, se considerará la demanda hídrica del cultivo estimada mediante teledetección debido a que está representando la fecha de mayor vigorosidad del cultivo, demanda hídrica que asciende a 201,20 l/s para efectos del presente análisis.

#### - Oferta de recursos hídricos

Revisada la información que consta en el Catastro Público de Aguas (2021) de la Dirección General de Aguas, existen 3 Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) asociados al propietario del predio analizado, los que se encuentran a titularidad de Agrícola Trilico Limitada (Tabla 2). Estos 3 derechos de aguas superficiales se encuentran entre 4,7 y 9,0 kilómetros de distancia, y serán considerados en el análisis de balance hídrico, entendiendo que el propietario podría extraer desde una distancia lejana.

**Tabla 2.** Derechos de aprovechamiento de aguas a nombre del propietario de los roles en análisis.

Código expediente	Solicitante	Naturaleza del derecho	Caudal	Caudal en l/s	Coordenadas (UTM)	
					NORTE	ESTE
DP-0801-800326/1	AGRICOLA TRILICO LTDA (usuario original)	superficial y corriente	30 y 15 (l/s)	30 y 15 l/s	LOS DERECHOS DE APROVECHAMIENTOS DE AGUAS QUE CONSISTEN EN DOS MERCEDES: UNA DEL ESTERO DENOMINADO "LAS TOSCAS" HOY DÍA " EL CHUCHO" DE 30 REGADORES DE 15 LITROS POR SEGUNDO Y OTRA DEL ESTERO TRILICO TAMBIÉN DE 30 REGADORES 30 LITROS POR SEGUNDO.	



DP-0801-800327/1	AGRICOLA TRILICO LTDA (usuario original)	superficial y corriente	5,94 acciones	30,53 l/s <sup>(1)</sup>	LOS DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS CONSISTEN EN 5,94 ACCIONES DEL CANAL SAN AGUSTIN-CHANGARAL, AGUAS QUE DERIVAN DEL RÍO ÑUBLE Y QUE FORMAN PARTE DE LA COMUNIDAD DE AGUAS DEL MISMO CANAL.
DP-0801-800328/1	AGRICOLA TRILICO LTDA (usuario original)	superficial y corriente	35 acciones	81,55 l/s <sup>(2)</sup>	DERECHOS DE APROVECHAMIENTOS DE AGUA QUE CONSISTEN EN LA CANTIDAD DE 35 ACCIONES DEL CANAL MUNICIPAL, DERIVADO DEL RÍO ÑUBLE.

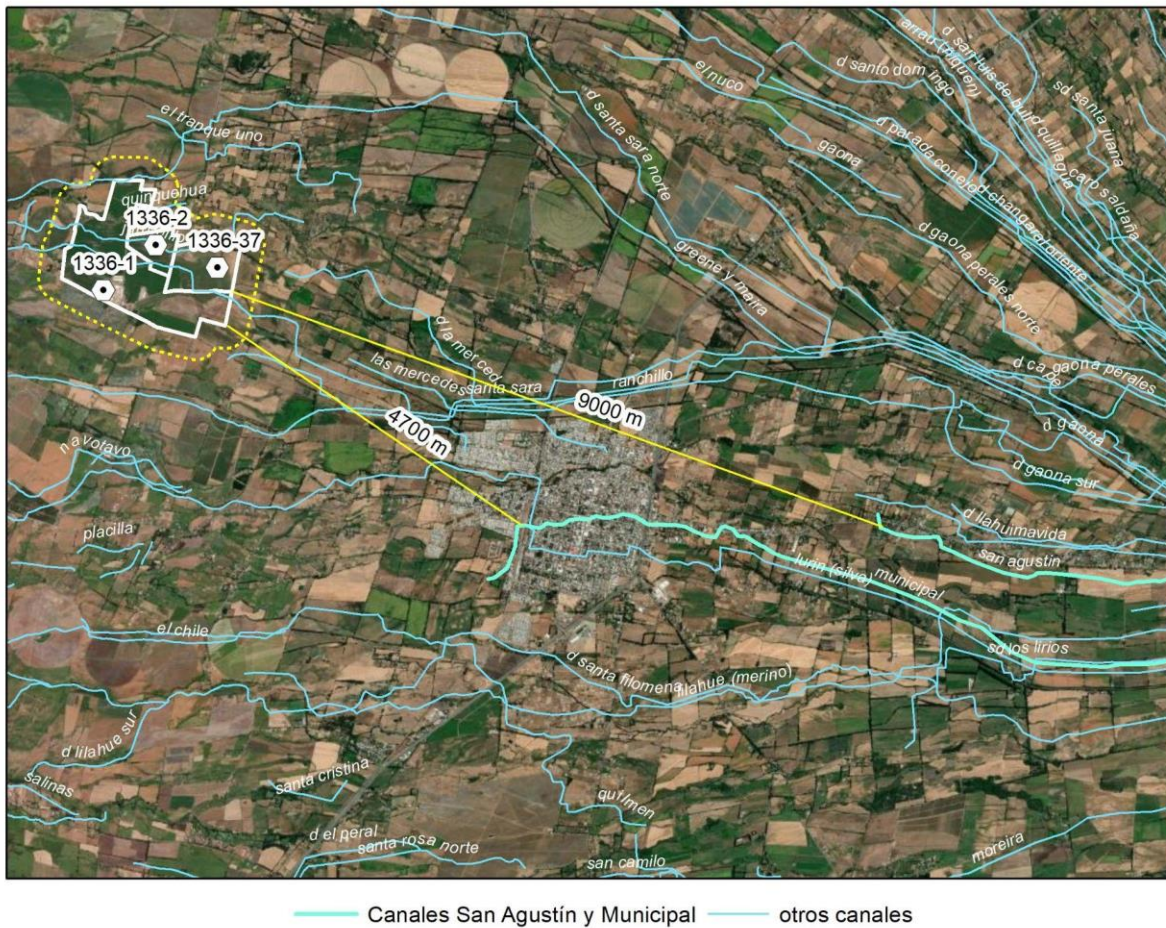
Sumado a esto, se verifican dos transacciones de derechos de aguas inscritas en el Conservador de Bienes Raíces, fojas 149 N° 142, año 2017 y fojas 150, N° 143, año 2017 originarias del expediente DP-0801-800326/1 hacia el propietario Jose Lazaro Godoy Ortiz. La bocatoma de ambas transacciones se encuentra en la ribera norte del Río Ñuble (coordenadas: 5959635 N, 250935 E) que conduce al canal Lilahue. Las transacciones corresponden a 0,625 acciones cada una, equivalentes a un caudal máximo de 5,14 l/s en el Río Ñuble, de manera que las 0,625 acciones equivalen a un caudal máximo de 3,212 l/s por transacción, en el Río Ñuble, conducidas las aguas por el canal Lilahue. Ambos derechos de aprovechamiento consuntivo son de ejercicio permanente y continuo.

Es decir, los caudales de 15 y 30 l/s del expediente DP-0801-800326/1, disminuyen en 3,212 l/s cada uno, debido a la compraventa hacia el propietario Jose Lazaro Godoy Ortiz, resultando el caudal de 15 l/s en 11,79 l/s y el caudal de 30 l/s en 26,79 l/s.

A continuación, en la Figura 5 se presentan los 2 canales más cercanos y de los cuales se ejerce derecho de aprovechamiento, el canal "San Agustín-Chañaral" y el canal "Municipal".

<sup>1</sup> Consultado y realizada la equivalencia según el siguiente documento: [JurisChile 2021: Ultra petita. Congruencia procesal. Amparo de aguas.](#)

<sup>2</sup> Consultado y realizada la equivalencia según el siguiente documento: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmTIPO=OFICIOFISCALIZACIONRESPUESTA&prmID=61017&prmNUMERO=208&prmRTE=11342>



**Figura 5.** Canales cercanos de los cuales el propietario de los roles en análisis podría ejercer derechos.

Por otro lado, no se encuentran derechos de aprovechamiento de aguas al interior del predio. En cuanto al exterior, a menos de 300 metros se encuentra un derecho de aprovechamiento de aguas, de naturaleza subterránea, permanente y continuo, de 80 l/s, perteneciente a Sociedad Agrícola y Comercial San Javier de Lihueimo Limitada, visualizado en la Figura 6 y detallado en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Derechos de aprovechamiento de aguas a menos de 300 metros.

Código expediente	Solicitante	Naturaleza del derecho	Caudal (l/s)	Coordenadas (UTM)	
				NORTE	ESTE
ND-0801-10287	SOC. AGRICOLA Y COMERCIAL SAN JAVIER DE LIHUEIMO LIMITADA	Subterránea	80	5967599	766858





Además, se deja constancia de 5 derechos de aprovechamiento de aguas a más de 300 metros, de naturaleza subterránea, permanente y continua, los que son visualizados en la Figura 6 y en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Derechos de aprovechamiento de aguas a más de 300 metros de los predios en análisis, visualizados en la Figura 6.

Código expediente	Solicitante	Naturaleza del derecho	Caudal (l/s)	Coordenadas (UTM)	
				NORTE	ESTE
ND-0801-9549	BERTA INÉS PALMA CISTERNA	Subterránea	1,5	5968969	765597
ND-0801-9221	COMITE DE AGUA POTABLE RURAL DE JUNQUILLO	Subterránea	7,5	5968432	765341
ND-0801-8105	SOCIEDAD AGRICOLA Y GANADERA CASABLANCA LIMITADA	Subterránea	70	5969422	765372
ND-0801-9932	ULISES ARIEL RIVEROS CONTRERAS	Subterránea	4	5968722	765303
ND-1603-268	ANA MARIA RIVEROS LOPEZ	Subterránea	4	5968990	765210



**Figura 6.** Derechos de aguas eventualmente asociados a los predios en análisis.

Por otro lado, cabe destacar que no se encuentran obras inscritas en el software de Monitoreo de Extracciones Efectivas en los predios ni en las inmediaciones de estos (revisado el 29 de septiembre de 2021). Además, se deja constancia que tampoco se han encontrado solicitudes de derechos de agua denegados dentro o cercanos a los predios en análisis.

Cabe destacar los canales que atraviesan los predios son canal “Junquillo”, canal “El porvenir novotavo”, canal “Greene y Maira” y canal “Quinquehua”.

#### - Balance

Considerando la estimación de la demanda hídrica del predio y que existen DAA para abastecer esta demanda estimada, se deduce que el predio presenta un balance negativo de -50,54 l/s. Cabe mencionar que el presente análisis se realiza en base a la información secundaria disponible y puede estar sujeta a modificaciones según la información recopilada en terreno.

- **Otros antecedentes: Fiscalizaciones previas**

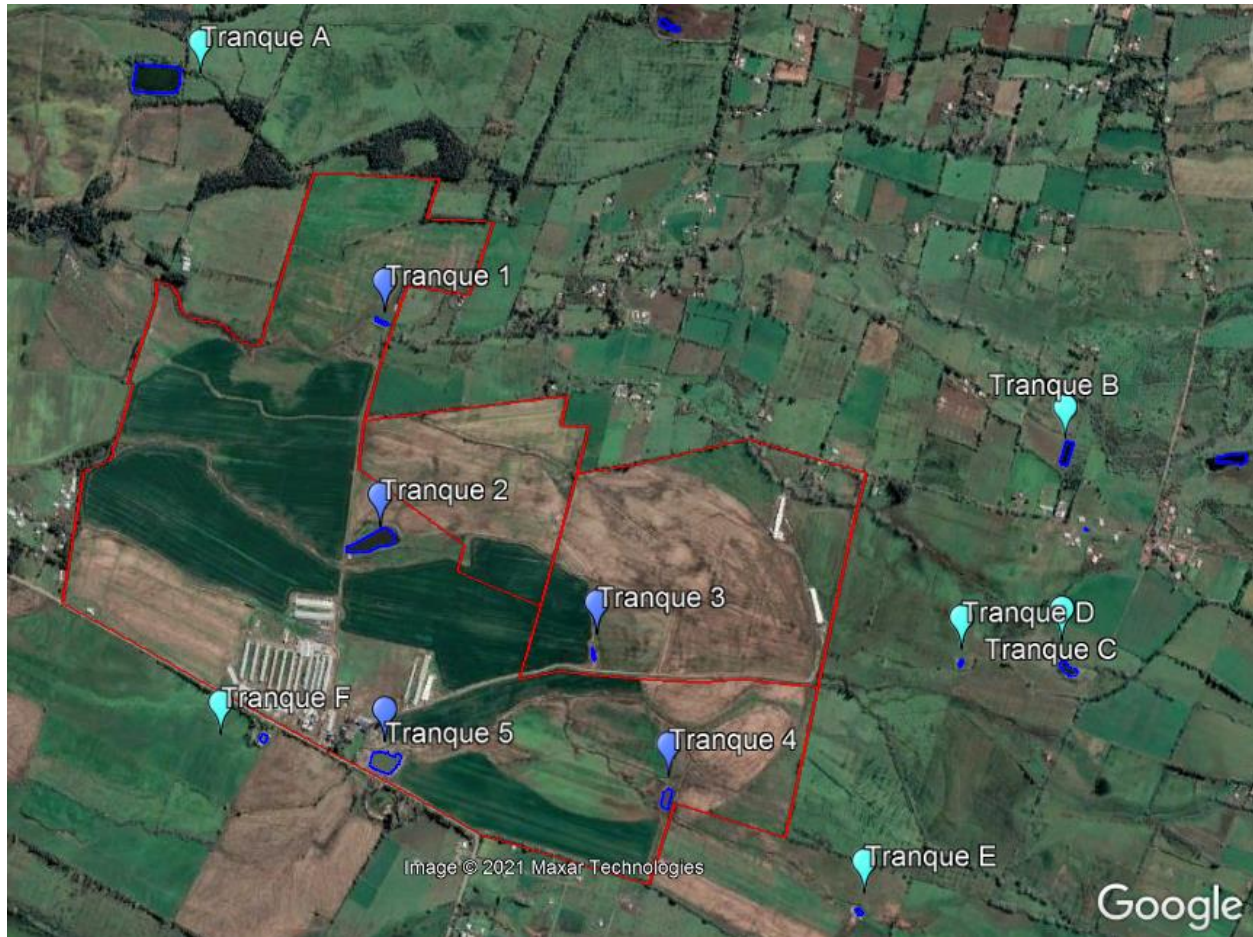
Según registros de la DGA Nivel Central, dentro del predio no se han realizado fiscalizaciones a nombre del propietario del predio en la Región de Ñuble. Tampoco se han realizado fiscalizaciones dentro de 300 metros a la redonda del predio.

- **Otros antecedentes: Presencia de tranques en el predio y en las cercanías**

En base a fotointerpretación del área de estudio, se localizaron 5 tranques dentro del predio y 6 en las cercanías a una distancia máxima de 700 m a la redonda, según se muestra en la Figura 7 y Tabla 5.

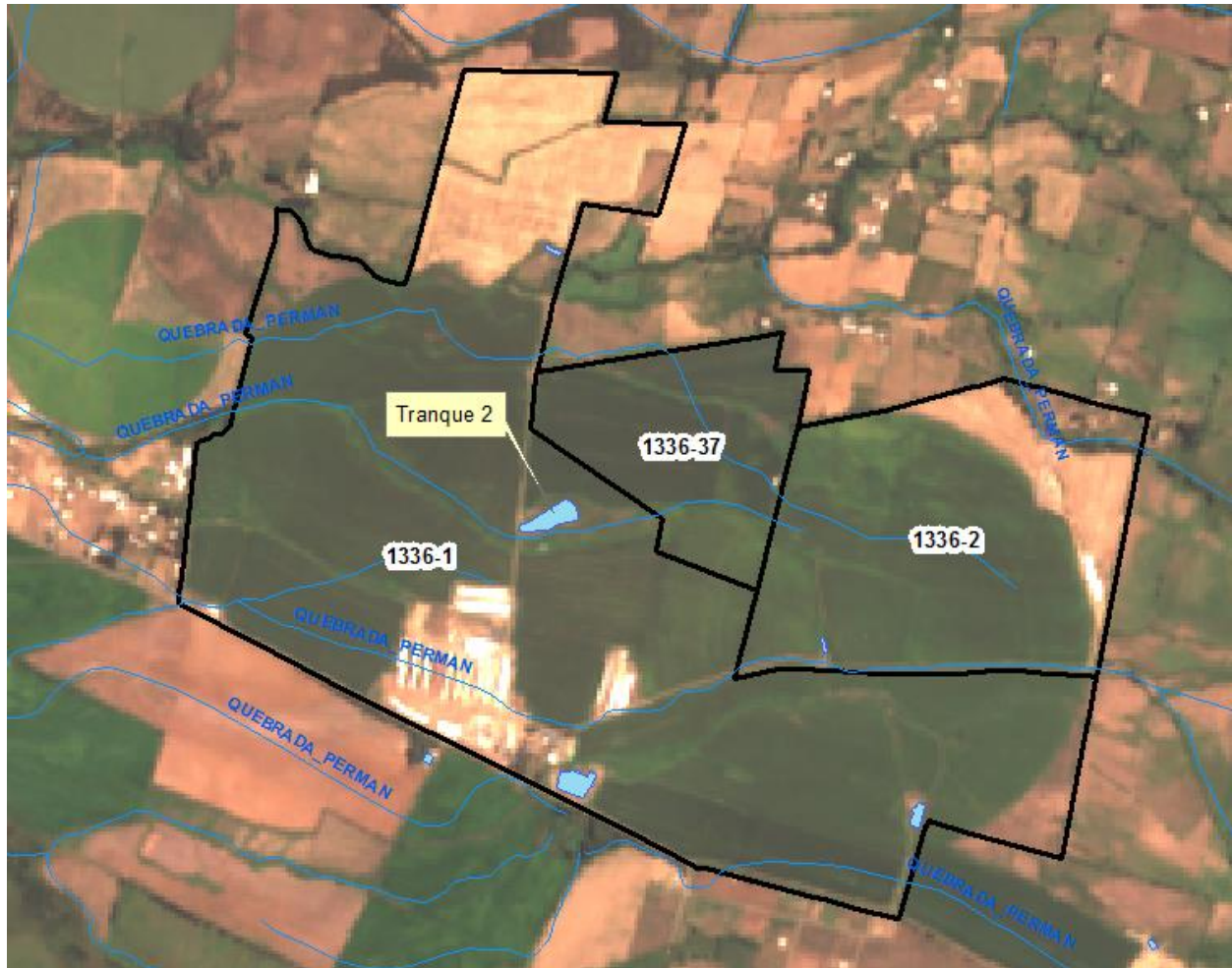
**Tabla 5.** Tranques dentro y fuera del predio de análisis

ID Tranque	Superficie (m2)	Distancia al predio
1	356	Dentro del predio
2	362	Dentro del predio
3	255	Dentro del predio
4	1266	Dentro del predio
5	4179	Dentro del predio
A	10160	450
B	1400	570
C	1278	680
D	195	384
E	311	283
F	400	50



**Figura 7.** Presencia de tranques dentro y fuera del predio de análisis (polígono rojo). Los tranques dentro del predio se encuentran marcados con marcas azules y numerados con números. Los tranques fuera del predio se encuentran marcados con marcas celestes y se les asignó una letra.

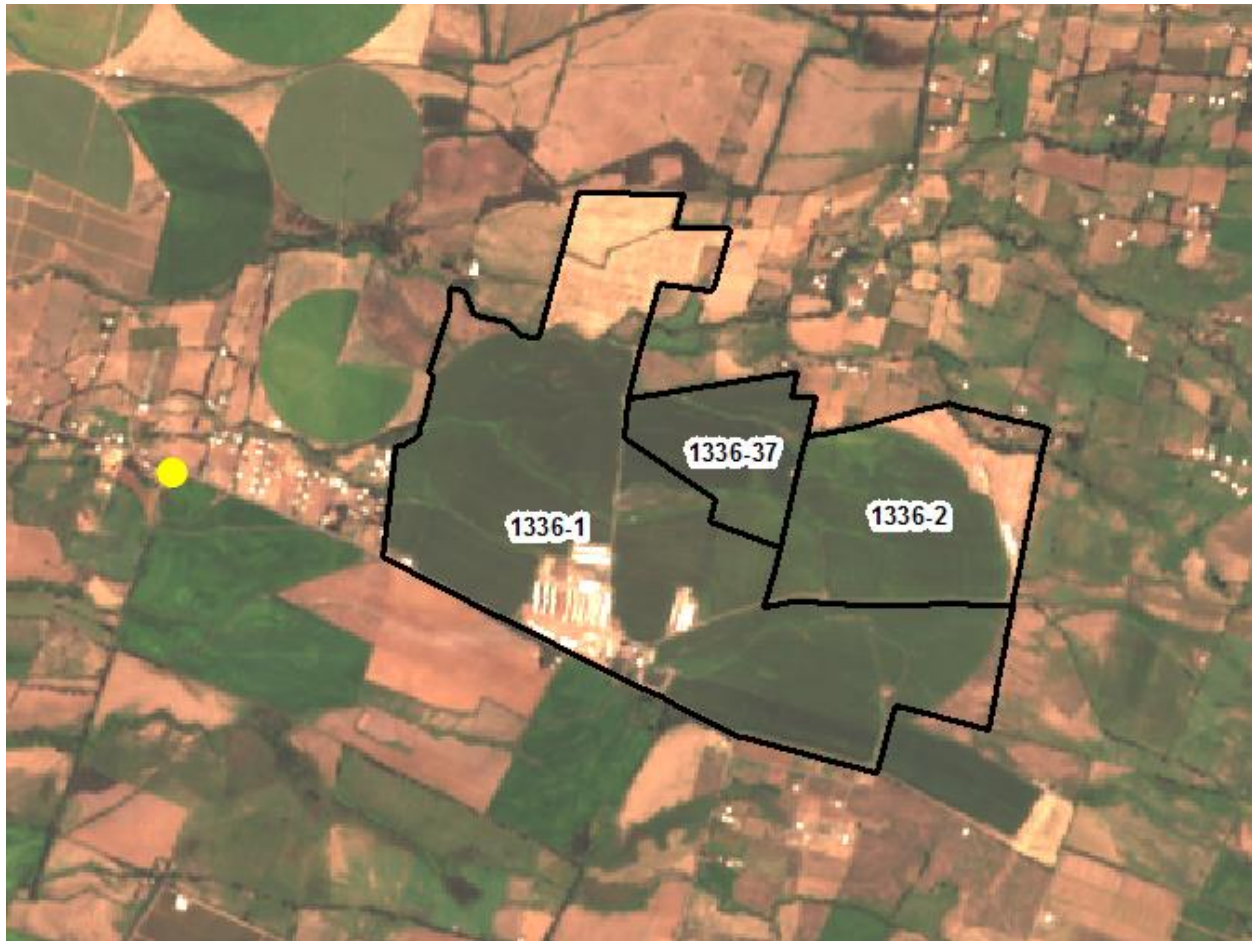
Es importante destacar que el Tranque 2 se encuentra a una distancia aproximada de 10 metros de una quebrada permanente catastrada en el IGM, según se muestra la Figura 8. Sin embargo, dicha quebrada permanente también está catastrada como canal “El porvenir novotavo”, según se identificó en la Figura 6. Se menciona lo anterior para ser tomado en cuenta en caso de visitar el predio.



**Figura 8.** Se muestran las polilíneas del IGM 50.000 catalogadas como Quebradas permanentes y el Tranque 2 del predio.

- **Otros antecedentes: Cercanía a APR**

Como se mencionó anteriormente, el predio se encuentra a una distancia aproximada de 800 m de la APR del Comité de Agua Potable Rural de Junquillo (Código de Expediente: ND-0801-9221), la cual se ubica en dirección oeste, como muestra la Figura 9.



**Figura 9.** Predio en análisis y APR representada por el punto amarillo

#### - **Conclusión**

Conforme a los antecedentes secundarios analizados en la presente minuta, complementados con información disponible con que cuenta el Servicio respecto a los DAA, se concluye que existe un balance negativo de aguas en el predio. Sin embargo, se debe considerar la presencia de tranques de acumulación de aguas, lo cual podría complementar la disponibilidad hídrica para suplir la demanda. La información generada legitima abrir un expediente de fiscalización por uso y goce de aguas, conforme a antecedentes secundarios analizados en la presente minuta, que permita evaluar una posible extracción ilegal de aguas. Se recomienda también la fiscalización respecto a la normativa de Monitoreo de Extracciones Efectivas (MEE).

Cabe señalar que, en base a los registros de la DGA, no existen procedimientos de fiscalización asociados al titular del predio ni al predio analizado. También mencionar que, a la fecha de redacción de esta minuta (30/09/2021), no existen decretos de escasez vigentes en la región de Ñuble.

Finalmente, se recuerda que la información secundaria utilizada en ningún caso reemplaza antecedentes jurídicos u otros que se puedan tener en vista, y cambien el tenor, forma y fondo de lo señalado.